

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problems Mailbox.**

## Reciprocating membrane vacuum pump - has edges of membrane trapped between top of crankcase and cylinder head

Veröffentlichungsnr. (Sek.) DE4026670  
 Veröffentlichungsdatum : 1992-03-05  
 Erfinder : BUEGER HEINZ-DIETER (DE); BISSINGER PETER (DE)  
 Anmelder :: ALCATEL HOCHVAKUUMTECHNIK GMBH (DE)  
 Veröffentlichungsnummer :  DE4026670  
 Aktenzeichen:  
 (EPIDOS-INPADOC-normiert) DE19904026670 19900823  
 Prioritätsaktenzeichen:  
 (EPIDOS-INPADOC-normiert) DE19904026670 19900823  
 Klassifikationssymbol (IPC) : F04B45/00  
 Klassifikationssymbol (EC) : F04B45/04  
 Korrespondierende Patentschriften

### Bibliographische Daten

The mechanical vacuum pump has a working volume which is cyclically enlarged and reduced by an electric motor. It operates through the displacement of a membrane wall which defines the volume. Valves are provided between the volume and the inlet and outlet openings which are likewise cyclically opened and closed, and the side of the wall (3) directed away from the working volume (11) forms part of a crank chamber (12).  
 USE/ADVANTAGE - Pump in which the motor performance requirement is reduced and the life of the membrane is extended.

Daten aus der esp@cenet Datenbank - - 12



①⑨ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift  
⑩ DE 40 26 670 A 1

⑤① Int. Cl. 5:  
F 04 B 45/00

②① Aktenzeichen: P 40 26 670.2  
②② Anmeldetag: 23. 8. 90  
④③ Offenlegungstag: 5. 3. 92

DE 40 26 670 A 1

⑦① Anmelder:

Alcatel Hochvakuumtechnik GmbH, 6980 Wertheim,  
DE

⑦④ Vertreter:

Weinmiller, J., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 8133 Feldafing

⑦② Erfinder:

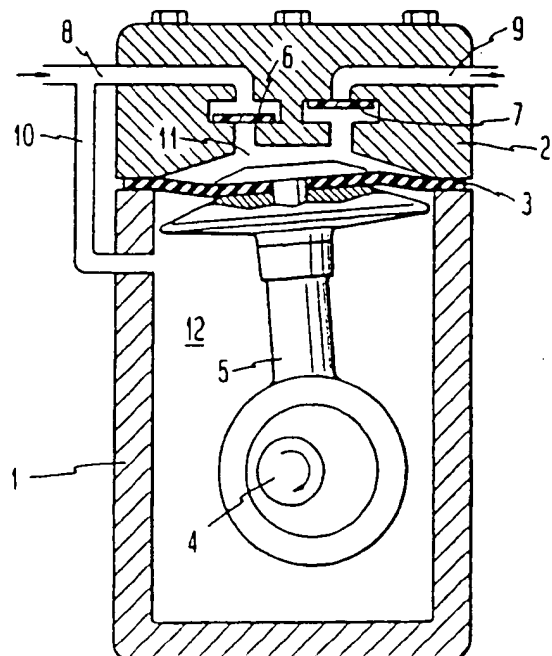
Bürger, Heinz-Dieter, 6980 Wertheim, DE; Bissinger,  
Peter, 8039 Puchheim, DE

1. Hier handelt es sich um ein System zur Verbindung des Ausbenders der Arbeitsmembran wie bei PC 00396 B.
2. Im Gegensatz zu PC 00396 B wird ober der Kurbelraum evakuiert. Siehe Argumente im P 99 256 B.

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Mechanische Vakuumpumpe

- ⑤⑦ Die Erfindung bezieht sich auf eine mechanische Vakuumpumpe, bei der ein Arbeitsvolumen von einem Elektromotor zyklisch vergrößert und verkleinert wird, indem eine dieses Volumen begrenzende Wand hin- und hergeschoben wird, wobei Ventile zwischen diesem Arbeitsvolumen und Ein- bzw. Auslässen vorgesehen sind, die ebenso zyklisch geöffnet und geschlossen werden. Erfindungsgemäß weist die dem Arbeitsvolumen (11) abgewandte Seite dieser Wand (3, 15) in einen Motorraum (12, 14), der druckfest ausgebildet ist und mit einem vakuumseitigen Bereich der Pumpe in Verbindung steht. Dadurch wird die Belastung des Motors und die Lebensdauer der hin- und hergeschobenen Wand (Kolben oder Membran) verlängert.



DE 40 26 670 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf eine mechanische Vakuumpumpe, bei der ein Arbeitsvolumen von einem Elektromotor zyklisch vergrößert und verkleinert wird, indem eine dieses Volumen begrenzende Wand hin- und hergeschoben wird, wobei Ventile zwischen diesem Arbeitsvolumen und Ein- bzw. Auslassen vorgesehen sind, die ebenso zyklisch geöffnet und geschlossen werden. In derartigen mechanischen Vakuumpumpen treibt der Elektromotor meist über eine Kurbelwelle ein sich hin- und herbewegendes Element an, das Teil der Wand eines Arbeitsvolumens ist. Dabei kann es sich entweder um einen Kolben handeln, der in einen Zylinder auf- und abgleitet (Kolbenpumpe) oder um eine elastische Membran, die an den Enden fest eingespannt ist und in ihrem Mittelbereich hin- und herbewegt wird. Üblicherweise liegt der Motor- oder Getrieberaum, der sich auf der dem Arbeitsvolumen abgewandten Seite der Membran oder des Kolbens befindet, auf Atmosphärendruck, was die Verwendung üblicher Motoren und Lager erlaubt. Die Motorleistung muß so ausgelegt sein, daß die zur Aufrechterhaltung der Pumpbewegung erforderliche Kraft auch dann noch und dauerhaft erbracht wird, wenn das Endvakuum praktisch schon erzielt ist, d. h. wenn maximale Druckdifferenz zwischen den beiden Seiten der Membran bzw. des Kolbens herrscht. Im Fall von Membranpumpen hat sich zusätzlich herausgestellt, daß bei maximaler Druckdifferenz die frei beweglichen Teile der Membran der Hin- und Herbewegung nicht mehr vollständig folgen. Dies führt zu einer deutlichen Verringerung der Lebensdauer der Membran. Aufgabe der Erfindung ist es, eine mechanische Vakuumpumpe der eingangs genannten Art so zu verbessern, daß die aufgenommene Motorleistung beträchtlich reduziert werden kann und die Lebensdauer der Membran einer Membranpumpe erhöht wird.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die dem Arbeitsvolumen abgewandte Seite der beweglichen Wand in einen Motorraum weist, der druckfest ausgebildet ist und mit einem vakuumseitigen Bereich der Pumpe in Verbindung steht.

Durch diese Maßnahme wird die Druckdifferenz zu beiden Seiten der beweglichen Wand, d. h. des Kolbens oder der Membran, deutlich verringert oder gar beseitigt. Die Membran bzw. die am Zylinderrand gleitenden Dichtungen des Kolbens werden dadurch deutlich weniger belastet und die erforderliche Motorleistung beim Endvakuum wird verringert. In einer Ausführungsform der Erfindung steht der Motorraum mit dem Saugbereich oberhalb des Kolbens oder der Membran in Verbindung. Da jedoch bei hohem Vakuum der Motor besonders gut gegen Überschlüge geschützt werden muß, kann es empfehlenswert sein, den Motorraum auf ein Zwischenvakuum zwischen dem Druck auf der Saugseite der Pumpe und Atmosphärendruck zu legen. Hierzu wird beispielsweise im Fall einer mehrstufigen Pumpenordnung der Motorraum mit einem der Zwischenvakuumräume in Verbindung gebracht. In jedem Fall ist es günstig, den Elektromotor als Niederspannungs-Gleichstrommotor auszubilden, da dieser besonders sicher gegen Überschlüge ist.

Die Erfindung wird nun anhand der Zeichnungen näher erläutert.

Fig. 1 zeigt im Schnitt eine Membranvakuumpumpe gemäß der Erfindung und

Fig. 2 zeigt schematisch eine entsprechende Kolbenvakuumpumpe.

Die Pumpe gemäß Fig. 1 besitzt ein druckfestes Motorgehäuse 1, auf das ein Ventildeckel 2 mit Schrauben aufgesetzt ist. Zwischen dem Gehäuse und dem Deckel ist eine Membran 3 eingespannt, die in ihrem Mittelbereich von einem nicht dargestellten, um eine Achse 4 drehenden Motor über eine Pleuelstange 5 in eine Hin- und Herbewegung versetzt wird. Die Membran trennt das Arbeitsvolumen 11 der Pumpe vom Motorraum 12. Im Deckel 2 sind zwei Ventile 6 und 7 angeordnet, die in einer Ansaugleitung 8 bzw. Auslaßleitung 9 sitzen und als Rückschlagventile ausgebildet sind, die nur in einer Richtung das zu pumpende Gas durchlassen. Der Motor ist ein Niederspannungs-Gleichstrommotor, der in dem Motorraum 12 untergebracht ist und dort unter einem Vakuum steht, das dem der Ansaugleitung 8 entspricht, und zwar aufgrund einer Verbindungsleitung 10 zwischen dieser Ansaugleitung und dem Motorraum. Auf diese Weise unterscheiden sich die Drücke zu beiden Seiten der Membran 3 kaum voneinander, so daß die Membran bei der Hubbewegung gleichmäßig verformt wird, was ihre Lebensdauer erhöht. Zudem wird die Motorleistung gering gehalten, denn die Membran muß nicht gegen eine große Druckdifferenz verschoben werden.

Das erfindungsgemäße Prinzip einer Entlastung der beweglichen Trennwand des Arbeitsvolumens 11 zum Motorraum 12 läßt sich auch auf eine Kolbenvakuumpumpe anwenden, die schematisch in Fig. 2 angedeutet ist.

Hier ist wieder eine Pleuelstange 13 in einem Motorraum 14 mit einem nicht dargestellten Antriebsmotor verbunden, der über die Pleuelstange einen Kolben 15 hin- und herbewegt. Letzterer gleitet über Ringdichtungen 16 an der Zylinderwand 17. Das Arbeitsvolumen 18 erstreckt sich jenseits des Kolbens 15 und ist über ein Einlaßventil 19 mit der Saugleitung 20 der Pumpe und über ein Auslaßventil 21 mit der Auslaßleitung 22 verbunden.

Erfindungsgemäß gibt es auch hier eine Verbindungsleitung 23 zwischen der Saugleitung 20 und dem Motorraum 14, so daß letzterer in Betrieb praktisch denselben Druck wie das Arbeitsvolumen 18 annehmen kann. Dadurch werden die Dichtungen 16 entlastet und können auch noch mit geringer Reibung zuverlässig arbeiten, was nicht der Fall wäre, wenn der Atmosphärendruck auf der Seite des Motorraums 14 anstehen würde.

Die Erfindung ist nicht in allen Einzelheiten auf die beiden Ausführungsbeispiele beschränkt. So kann insbesondere, wie bereits erwähnt, als Druck für den Motorraum ein Zwischendruck zwischen dem Druck auf der Saugseite und Atmosphärendruck gewählt werden. Dies gilt insbesondere im Fall einer mehrstufigen Pumpenordnung, da dann das Zwischenvakuum zwischen zwei solchen Stufen im Motorraum herrschen kann.

## Patentansprüche

1. Mechanische Vakuumpumpe, bei der ein Arbeitsvolumen von einem Elektromotor zyklisch vergrößert und verkleinert wird, indem eine dieses Volumen begrenzende Wand hin- und hergeschoben wird, wobei Ventile zwischen diesem Arbeitsvolumen und Ein- bzw. Auslassen vorgesehen sind, die ebenso zyklisch geöffnet und geschlossen werden, dadurch gekennzeichnet, daß die dem Arbeitsvolumen (11) abgewandte Seite dieser Wand (3, 15) in einen Motorraum (12, 14) weist, der druckfest ausgebildet ist und mit einem vakuumseitigen Bereich

der Pumpe in Verbindung steht.

2. Vakuumpumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Motorraum (12, 14) mit ihrer eigenen Saugleitung (8, 20) in Verbindung steht.

3. Vakuumpumpe nach Anspruch 1, die druckseitig mit einer gegen Atmosphärendruck arbeitenden Vorpumpe zusammenwirkt, dadurch gekennzeichnet, daß der Motorraum mit dem Saugbereich dieser Vorpumpe in Verbindung steht.

4. Vakuumpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Elektromotor ein Niederspannungs-Gleichstrommotor ist.

5. Vakuumpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß es sich um eine Membranpumpe handelt (Fig. 1).

6. Vakuumpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß es sich um eine Kolbenvakuumpumpe handelt (Fig. 2).

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

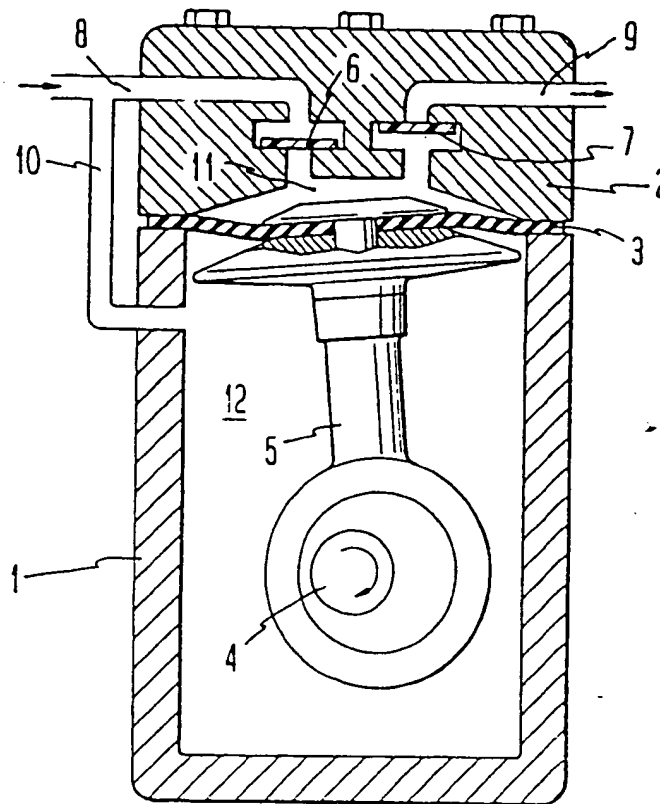


Fig. 1

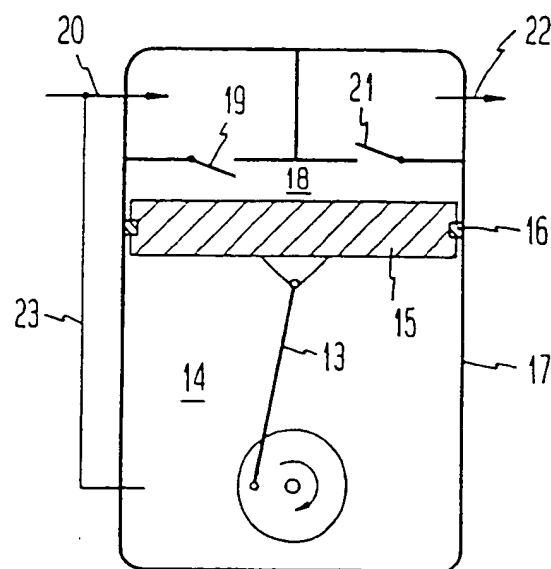


Fig. 2